

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-187587

(43)Date of publication of application : 02.07.2002

(51)Int.Cl.

B62J 11/00
 B62J 39/00
 B62K 11/00
 H01M 8/04
 H02M 3/00

(21)Application number : 2000-387715

(71)Applicant : YAMAHA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 20.12.2000

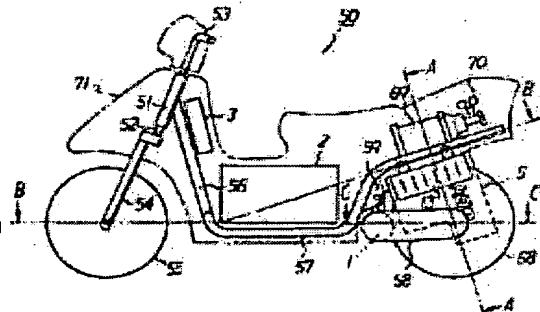
(72)Inventor : KURANISHI MASAHI
SHIOZAWA SOICHI

(54) DC/DC CONVERTER ARRANGEMENT STRUCTURE FOR ELECTRIC TWO- WHEELED VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a DC/DC converter arrangement structure for an electric two-wheeled vehicle that can rationally arrange a DC/DC converter by effective use of a space.

SOLUTION: An electric two-wheeled vehicle 50 connects the DC/DC converter 5 between a fuel cell 2 and a drive motor 1 powered thereby, and transmits the output of the drive motor 1 to a rear wheel 68 via a transmission unit (power transmitting means) 58. The DC/DC converter 5 is arranged in at least either of side spaces on both sides of the rear wheel 68. At least either of the side spaces on both sides of the rear wheel 68 is used effectively for the arrangement of the DC/DC converter 5, so that the DC/DC converter 5 can be arranged rationally in the electric two-wheeled vehicle 50.



*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS**[Claim(s)]**

[Claim 1] While connecting a DC to DC converter between a fuel cell and a drive motor which makes this a power supply, DC to DC converter arrangement structure of an electric bicycle having arranged said DC to DC converter in an electric bicycle which transmits an output of said drive motor to a wheel via a means of transmitting power at least to one side of a side space of both sides of said wheel.

[Claim 2] While arranging said drive motor in the cross-direction center section of the body and arranging said means of transmitting power to one side of a side space of body both sides, DC to DC converter arrangement structure of the electric bicycle according to claim 1 having arranged said DC to DC converter to a side space of an opposite hand with a side in which this means of transmitting power is arranged.

[Claim 3] DC to DC converter arrangement structure of the electric bicycle according to claim 1 having arranged said DC to DC converter to a side space of both sides of said wheel.

[Claim 4] DC to DC converter arrangement structure of the electric bicycle according to claim 1, 2, or 3 having arranged said DC to DC converter so that a cooling fin formed in this may turn to the wheel side.

[Claim 5] DC to DC converter arrangement structure of the electric bicycle according to claim 1, 2, or 3 having arranged said DC to DC converter so that a cooling fin formed in this may turn to the anti-wheel side.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the arrangement structure of the DC to DC converter connected between the fuel cell carried in the electric bicycle, and the drive motor which makes this a power supply.

[0002]

[Description of the Prior Art] An electric motor is used as a driving source for low-pollutionizing of vehicles, and in order to be efficiently stabilized in an electric motor at the time of high power, such as the time of a constant-speed run, and acceleration, and to perform an electric power supply, a four-flower person's electric motor is developed by the Lord of the hybrid drive system used combining the cell the object for constant speeds, and for high power as a power supply. Here, a fuel cell is used as a power supply for constant speeds, and the accumulation-of-electricity-type rechargeable battery (battery), such as a lead storage battery, is used as a power supply for high power.

[0003]By the way, in the electric motor which carries a fuel cell as a power supply, a DC to DC converter is connected between a fuel cell and an electric motor, it is a power generation state of a fuel cell, and even if output voltage changes, it is possible [it] to set the output voltage from a DC to DC converter as a desired value.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, since structure of the DC to DC converter was complicated and large-sized, it required the big installing space, and it had followed difficulty on loading to the electric bicycle accompanied by restrictions [an electric four-wheeled vehicle / especially] at the installing space.

[0005]Therefore, there is a place made into the purpose of this invention in providing the DC to DC converter arrangement structure of the electric bicycle which can use a space effectively and can arrange a DC to DC converter rationally.

[0006]A DC to DC converter generates heat at the time of voltage conversion, and when it becomes an elevated temperature, there is a problem that efficiency falls.

[0007]-

converter arrangement structure of the electric bicycle which cools a DC to DC converter efficiently and prevented the degradation.

[0009]While the invention according to claim 2 arranges said drive motor in the cross-direction center section of the body and arranges said means of transmitting power to one side of a side space of body both sides in the invention according to claim 1, With a side in which this means of transmitting power is arranged, said DC to DC converter has been arranged to a side space of an opposite hand.

[0010]The invention according to claim 3 has arranged said DC to DC converter to a side space of both sides of said wheel in the invention according to claim 1.

[0011]In the invention according to claim 1, 2, or 3, the invention according to claim 4 has arranged said DC to DC converter so that a cooling fin formed in this may turn to the wheel side.

[0012]In the invention according to claim 1, 2, or 3, the invention according to claim 5 has arranged said DC to DC converter so that a cooling fin formed in this may turn to the anti-wheel side.

[0013]Therefore, according to the invention according to claim 1, since a DC to DC converter has been arranged using effectively at least one side of a side space of both sides of a wheel, rational arrangement to an electric bicycle of this DC to DC converter is attained.

[0014]While according to the invention according to claim 2 arranging a drive motor in the cross-

direction center section of the body and arranging a means of transmitting power to one side of a side space of body both sides, Since a DC to DC converter has been arranged to a side space of an opposite hand with a side in which this means of transmitting power is arranged, weight balance on either side before and after the body is kept good, and the running stability of an electric bicycle is improved.

[0015]According to the invention according to claim 3, since a DC to DC converter has been arranged to a side space of both sides of a wheel, while rational arrangement to an electric bicycle of this DC to DC converter is attained, weight balance of the body on either side is kept good, and the running stability of an electric bicycle is improved.

[0016]According to the invention according to claim 4, since a cooling fin turns to the wheel side while a DC to DC converter is efficiently cooled with a cooling fin, even if it is a case so that a DC to DC converter may be overheated, a cooling fin cover becomes unnecessary.

[0017]According to the invention according to claim 5, since a cooling fin turns to the anti-wheel side while a DC to DC converter is efficiently cooled with a cooling fin, mud adheres to a cooling fin and the cooling capability does not fall.

[0018]

[Embodiment of the Invention] An embodiment of the invention is described based on an accompanying drawing below.

[0019]As for the A-A line sectional view of drawing 2, and drawing 4, the top view of the electric bicycle for which <Embodiment 1> drawing 1 shows the embodiment of the invention 1, and drawing 2 are [the side view of the electric bicycle, and drawing 3 / the C-C line sectional view of drawing 2 and drawing 6 of the B-B line sectional view of drawing 2 and drawing 5] the lineblock diagrams of a DC to DC converter.

[0020]The electric bicycle 50 concerning this embodiment is what adopts a hybrid drive system, In order to be efficiently stabilized in the drive motor (electric motor) 1 at the time of high power, such as the time of a constant-speed run, and acceleration, and to perform an electric power supply, it is used combining the fuel cell 2 for constant speeds, and the rechargeable battery 3 for high power (battery) as a power supply.

[0021]In drawing 1 and drawing 2, 51 is a head tube located in the body front upper part, and the handle 53 is bound to the upper bed of the steering shaft 52 inserted in in this head tube 51 enabling free rotation. And the front fork 54 is attached to the lower end of the steering shaft 52, and the front wheel 55 is supported pivotally by the lower end part of this front fork 54, enabling free rotation.

[0022]From said head tube 51, the down tube 56 has extended in the slanting lower part toward body back, and the front end of the sheet rail frame 57 of a right-and-left couple is bound to the

lower end part of this down tube 56. And after the sheet rail frame 57 of a right-and-left couple is back prolonged toward body back, it rose to the upper part and has extended to the slanting upper part toward body back. And behind the head tube 51 ahead of the body, said rechargeable battery 3 is arranged along with the down tube 56, and said fuel cell 2 is arranged on the horizontal part of the sheet rail frame 57 of the cross-direction center section of the body.

[0023]The motor unit 58 is arranged on the left-hand side of [behind said fuel cell 2] the body, and attachment support of the vertical swing of this motor unit 58 is enabled to the bracket 59 with which the upper part at the front end was bound to the sheet rail frame 57.

[0024]Here, the motor unit 58 is provided with said drive motor 1 formed inside [front end] the transmission case 60 as shown in drawing 5, and the gear drive 61 is bound to the end which faces in the transmission case 60 of the output shaft 1a of this drive motor 1. And in the transmission case 60, the intermediate shaft 62 and the rear axle 63 are arranged in parallel behind the output shaft 1a of the drive motor 1, the gear drive 64 which gears to said gear drive 61 is attached to one end of the intermediate shaft 62, and the belt pulley 65 is attached to the other end.

[0025]The belt pulley 66 is attached to the end which faces in the transmission case 60 of the rear axle 63, and the belt 67 of endless form is looped around between this belt pulley 66 and said belt pulley 65. And the rear wheel 68 is attached to the other end which extends horizontally toward an inner direction from the transmission case 60 of the rear axle 63.

[0026]** and The inside of the side space of the right and left of the rear wheel 68 in this embodiment, The motor controller 13 is arranged at the side space of the left-hand side where the motor unit 58 was arranged, DC to DC converter 5 is arranged at the right-hand side side space, and attachment support of these is carried out at the rear of each sheet rail frame 57 on either side, respectively. Here, as shown in drawing 3, the motor controller 13 and DC to DC converter 5 are arranged so that the cooling fins 13a and 5a formed in these may turn to the rear wheel 68 side (inside), respectively.

[0027]It is the upper part of the rear wheel 68 of a body rear, and the hydrogen cylinder 69 is arranged between the sheet rail frames 57 of a right-and-left couple, and the regulator 70 is attached to this hydrogen cylinder 69.

[0028]By the way, said DC to DC converter 5 is connected between the fuel cell 2 and the drive motor 1, the DC/DC module 5A of plurality (the example of a graphic display five) is electrically connected mutually, and this is constituted, as shown in drawing 6. As for an output terminal and 5D, in drawing 6, 5B of a control terminal and 5E is [an input terminal and 5C / an output adjustment terminal and 5F] output control boards.

[0029]Here, the DC/DC module 5A of plurality (the example of a graphic display five) may be installed in a horizontal single tier side by side, and DC to DC converter 5 may be constituted, as shown in drawing 7.

[0030]Although it ** and the body of the electric bicycle 50 is covered by the cowling 71 made of resin, as shown in drawing 4, the air inlet 71a and the air exhaust port 71b are carrying out the opening to the front and back ends of the cowling 71.

[0031]Therefore, the cooling air (running wind) taken in in the cowling 71 from the air inlet 71a of the cowling 71 at the time of a run of the electric bicycle 50, As an arrow shows, it flows through the inside of the cowling 71 into drawing 4, and after cooling the fuel cell 2 and cooling the drive motor 1, the motor controller 13, and DC to DC converter 5 grade, it is discharged out of the cowling 71 from the air exhaust port 71b which carries out an opening to the back end of the cowling 71.

[0032]In this case, since the cooling fins 13a and 5a are formed in the motor controller 13 and DC to DC converter 5, respectively, The heat transfer area of the motor controller 13 and DC to DC converter 5 is expanded, the motor controller 13 and DC to DC converter 5 are efficiently cooled by cooling air, a rise in heat is prevented, and decline in the efficiency accompanying a rise in heat is prevented.

[0033] Since each cooling fins 13a and 5a of the motor controller 13 and DC to DC converter 5 turn to the rear wheel 68 side (inside) as shown in drawing 3, even if they are cases so that these motor controllers 13 and DC to DC converters 5 may be overheated, they become unnecessary [a cooling fin cover].

[0034] Here, the driving control system of the electric bicycle 50 concerning this embodiment is outlined based on the block diagram shown in drawing 8.

[0035] The fuel cell (FC unit) 2 used as the power supply of said drive motor 1 and the rechargeable battery 3 are connected to the controller 4 shown according to a two-dot chain line via Interface Division (IF), said DC to DC converter 5 is connected to the output side of the fuel cell 3, and these constitute the 1st power supply. And said rechargeable battery 3 which constitutes the 2nd power supply is connected in parallel with the 1st power supply to the drive motor 1.

[0036] DC to DC converter 5 is a thing of output good transformation, changes the voltage from the fuel cell 2 into a value required for the drive of the drive motor 1 according to an output command signal, and supplies it to the drive motor 1. Therefore, adjustment control of the distribution of the electric power supplied to the drive motor 1 by this DC to DC converter 5 according to operational status, the capacity of the rechargeable battery 3, etc. from the fuel cell 2 as the 1st power supply and the rechargeable battery 3 as the 2nd power supply is carried out.

[0037] Here, if the composition of the fuel cell 2 is explained briefly, this fuel cell 2 supplies hydrogen used as fuel to an anode pole, supplies air to a cathode pole as an oxidizer, generates it according to the electrochemical reaction by a catalyst, and the Polymer Division ion-exchange membrane is infixed between two electrodes. Water is supplied in order to get wet in order to secure the permeability of a hydrogen ion to this ion-exchange membrane and to move this hydrogen ion smoothly, and to change into a state. A cell is constituted by making such an electrode pair into a unit, the fuel cell 2 is constituted combining two or more cells, and this fuel cell 2 outputs the electromotive force of the value which totaled the electromotive force of each cell. Since each cell generates heat by an electromotive force reaction, each cell is cooled with the empty or water poured by the periphery.

[0038] By the way, although it may be hydrogen used as fuel mixing this with water, carrying out heating evaporation, for example by using methanol as primary fuel, and decomposing into hydrogen and carbon dioxide by the catalytic reaction of a reformer, After reducing the concentration of a small amount of carbon monoxide by which it was generated with the reformer via a shift converter, a selective oxidation reactor, etc., hydrogen gas is supplied to the anode pole of each cell of the fuel cell 2. It may be made to carry out direct supply of the hydrogen gas to the anode pole of each cell of the fuel cell 2 from the hydrogen cylinder 69 (refer to drawing 1 – drawing 3).

[0039] The air for power generation is supplied to the cathode pole of each cell of the fuel cell 2 by an air pump. And in order to equalize the cooking temperature of the heater 6 for the anti-freeze of the water in this fuel cell 2, and this heater 6, the cooling fan 7 for cooling at the time of power generation is formed in the fuel cell 2.

[0040] The user switch 8 sets up the modes of operation, such as charging mode, at night, for example. If the main switch 9 is turned on, this will be detected in the main-switch primary detecting element 10 in the controller 4, The power supply of the controller power supply 12, DC to DC converter 5, and the motor controller 13 is set to ON via the system power control section 11, and it will be in the state in which the power supply control of the whole system by the controller 4 is possible.

[0041] The timer time calculation part 14 computes the timer time for driving heater 6 or fuel cell 2 the very thing at night for the anti-freeze of the water in the fuel cell 2 at the time of low temperature, etc., and even if the main switch 9 is OFF, it warms up by turning ON a power supply via the system power control section 11. Based on the detection temperature from the outdoor-air-temperature primary detecting element 16 and the cell temperature primary detecting element 17, the warm-up control section 18 judges this warm-up, and the heater 6 or the fuel cell 2 is driven via

the heater control part 19 or the FC output control part 20. When driving the heater 6, the cooling fan 7 is also driven via the cooling fan control part 21 for temperature equalization. When driving the fuel cell 2, the cooling fan 7 is driven according to cell temperature.

[0042]The motor output operation part 22 computes the power supply from the throttle opening signal by operation of the throttle 23 to the drive motor 1. In order to protect the rechargeable battery 3 according to the remaining capacity and temperature of the rechargeable battery 3, restriction is added to the electric power share rate of the fuel cell 2 and the rechargeable battery 3, this limit value is considered, and the control signal of the drive motor 1 is sent to the motor controller 13 by the rechargeable battery protection control part 24.

[0043]In the case of a charging state, the charging state primary detecting element 25 distinguishes charge by the fuel cell 2, or charge by regenerative current while the rechargeable battery 3 distinguishes a charging state or a discharge state. That is, it detects whether while distinguishing a charging direction or a discharge direction by the current detecting element 27, regenerative current is flowing through the current detecting signal from the current sensor 26 of the rechargeable battery 3 into the rechargeable battery 3 side by the current sensor 28 of the drive motor 1, and a charging state is distinguished.

[0044]While the capacity calculation part 29 calculates the capacity of the rechargeable battery 3 based on the detecting signal and detected information from the voltage detector 30 and the temperature detecting element 31 of the rechargeable battery 3 and sending this to said rechargeable battery protection control part 24, It sends to the FC output control part 20, and the power distribution of the fuel cell 2 is controlled according to the capacity of the rechargeable battery 3.

[0045]The FC output control part 20 sends a voltage command value to DC to DC converter 5 via D/A converter 32, and the electric power supplied to the drive motor 1 via DC to DC converter 5 from the fuel cell 2 is controlled by said voltage command value. In this case, when the abnormalities (for example, a fuel piece, the abnormalities of cell temperature, etc.) of the fuel cell 2 occur, that detected information is sent to the abnormal data receive section 33. And abnormal data is sent to FC starting / stop judgment part 34 via said FC output control part 20, it is judged whether the drive of the fuel cell 2 is possible here, and the ON/OFF signal of the fuel cell 2 is sent out.

[0046]It **, and in this embodiment, since DC to DC converter 5 has been arranged among the side spaces of both sides of the rear wheel 68, using a right-hand side side space effectively, the rational arrangement to the electric bicycle 50 of this DC to DC converter 5 is attained.

[0047]While arranging the fuel cell 2 and the drive motor 1 in the cross-direction center section of the body and arranging the motor unit 58 to the side space on the left-hand side of the body, Since DC to DC converter 5 has been arranged to the right-hand side side space, weight balance on either side before and after the body is kept good, and the running stability of the electric bicycle 50 is improved.

[0048]<Embodiment 2>, next the embodiment of the invention 2 are described based on drawing 9 – drawing 13. The top view of the ***** rear and drawing 10 drawing 9 The side view of the electric bicycle rear, The D-D line sectional view, drawing 12, and drawing 13 of drawing 10 are a cross-sectional view showing the example of another arrangement of a DC to DC converter, drawing 11 gives identical codes to the same element as drawing 9 – drawing 11 were shown in drawing 1 – drawing 5, and the explanation about them is omitted hereafter.

[0049]This embodiment ahead of the motor controller 13 arranged at the side space on the left-hand side of the body, As it is characterized by having covered the side space of both sides of the body, and its pars intermedia, and having arranged gate type DC to DC converter 5 as shown in drawing 11 and is shown in drawing 11, In this DC to DC converter 5, the cooling fin 5a is formed in the undersurface of the pars intermedia, and the cooling fin 5b is formed in the outside surface of a side part. DC to DC converter 5 may be arranged behind the motor controller 13.

[0050]Since it **(ed) and DC to DC converter 5 has been arranged to the side space of the both

sides of the rear wheel 68 in this embodiment, while the rational arrangement to the electric bicycle 50 of this DC to DC converter 5 is attained. The weight balance of the body on either side is kept good, and the running stability of the electric bicycle 50 is improved.

[0051] Since the cooling fin 5b turns to the anti-rear wheel side (outside) while DC to DC converter 5 is efficiently cooled with the cooling fins 5a and 5b, mud adheres to this cooling fin 5b, and the cooling capability does not fall.

[0052] In DC to DC converter 5, as shown in drawing 12, all the cooling fins 5a and 5b can be formed so that it may turn to the anti-rear wheel (outside) side, or as shown in drawing 13, all the cooling fins 5a and 5b can be formed so that the rear wheel side (inside) may be turned to, and the respectively above effects are acquired.

[0053]

[Effect of the Invention] By the above explanation, since the DC to DC converter has been arranged using effectively at least one side of the side space of the both sides of a wheel, according to the invention according to claim 1, the effect that the rational arrangement to the electric bicycle of this DC to DC converter is attained is acquired, so that clearly.

[0054] While according to the invention according to claim 2 arranging a drive motor in the cross-direction center section of the body and arranging the means of transmitting power to one side of the side space of body both sides, Since the DC to DC converter has been arranged to the side space of an opposite hand with the side in which this means of transmitting power is arranged, the effect that weight balance on either side before and after the body is kept good, and the running stability of an electric bicycle is improved is acquired.

[0055] Since the DC to DC converter has been arranged to the side space of the both sides of a wheel according to the invention according to claim 3, while the rational arrangement to the electric bicycle of this DC to DC converter is attained, The effect that the weight balance of the body on either side is kept good, and the running stability of an electric bicycle is improved is acquired.

[0056] According to the invention according to claim 4, since a cooling fin turns to the wheel side while a DC to DC converter is efficiently cooled with a cooling fin, as a DC to DC converter is overheated, even if it is a case, the effect that a cooling fin cover becomes unnecessary is acquired.

[0057] According to the invention according to claim 5, since a cooling fin turns to the anti-wheel side while a DC to DC converter is efficiently cooled with a cooling fin, the effect that the fall of the cooling capability by adhesion of mud in a cooling fin can be prevented is acquired.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a top view of the electric bicycle in which the embodiment of the invention 1 is shown.

[Drawing 2] It is a side view of the electric bicycle in which the embodiment of the invention 1 is shown.

[Drawing 3] It is an A-A line sectional view of drawing 2.

[Drawing 4] It is a B-B line sectional view of drawing 2.

[Drawing 5] It is a C-C line sectional view of drawing 2.

[Drawing 6] It is a lineblock diagram of a DC to DC converter.

[Drawing 7] It is a lineblock diagram showing another gestalt of a DC to DC converter.

[Drawing 8] It is a block diagram showing the composition of the driving control system of an electric bicycle.

[Drawing 9] It is a top view of the electric bicycle rear showing the embodiment of the invention 2.

[Drawing 10] It is a side view of the electric bicycle rear showing the embodiment of the invention 2.

[Drawing 11] It is a D-D line sectional view of drawing 10.

[Drawing 12] It is a cross-sectional view showing the example of another arrangement of a DC to DC converter.

[Drawing 13] It is a cross-sectional view showing the example of another arrangement of a DC to DC converter.

[Description of Notations]

1 Drive motor

2 Fuel cell

3 Rechargeable battery

5 DC to DC converter

5a, 5b cooling fin

50 Electric bicycle

58 transmission unit (means of transmitting power)

68 Rear wheel (wheel)

[Translation done.]

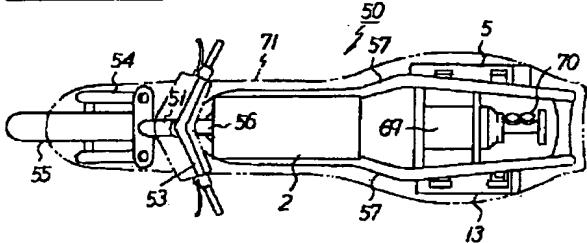
* NOTICES *

JPO and INPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

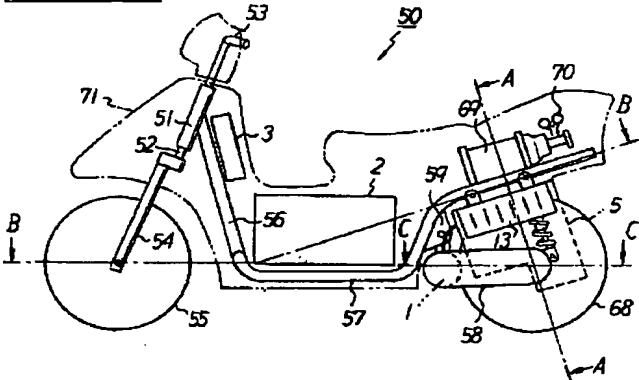
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

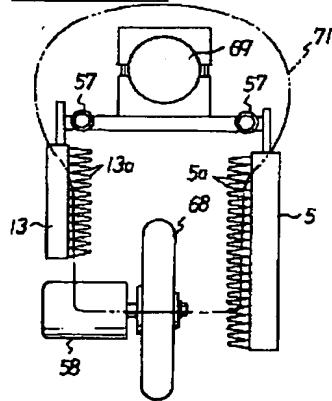
[Drawing 1]



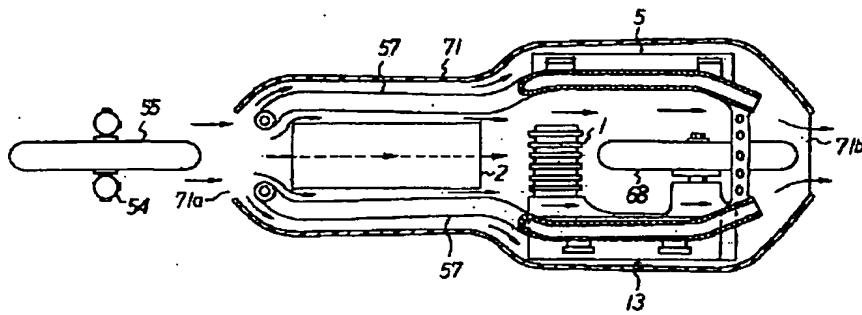
[Drawing 2]



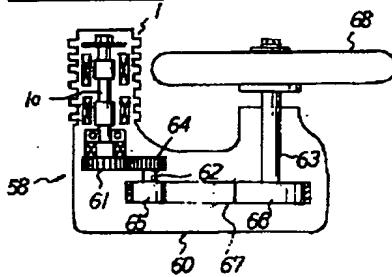
[Drawing 3]



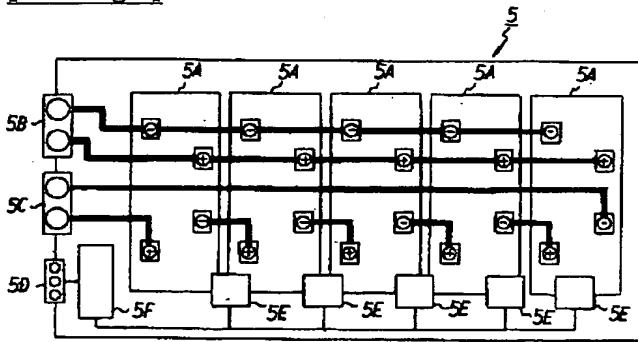
[Drawing 4]



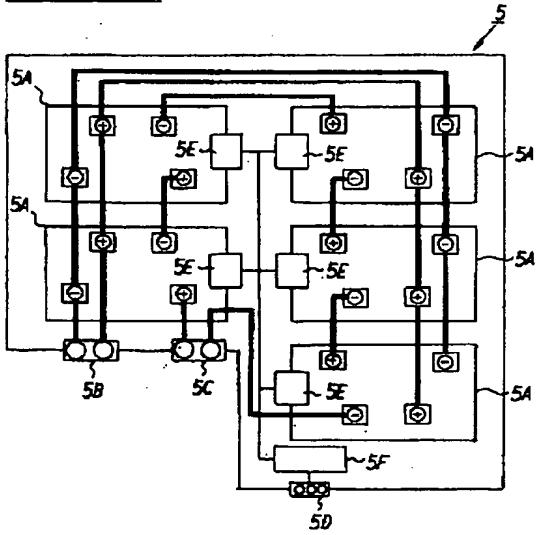
[Drawing 5]



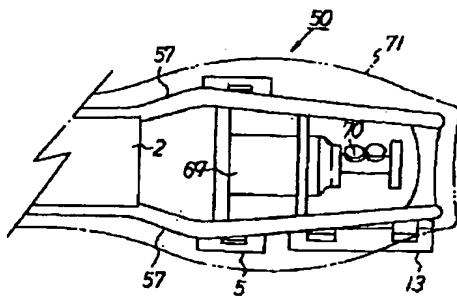
[Drawing 7]



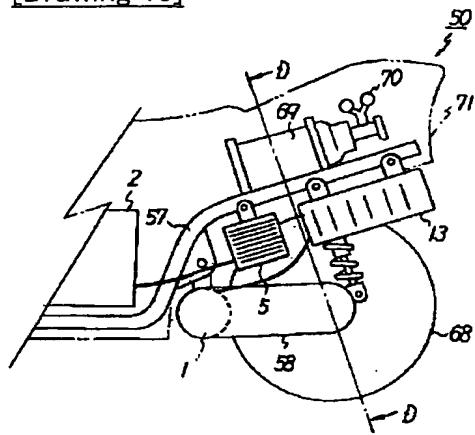
[Drawing 6]



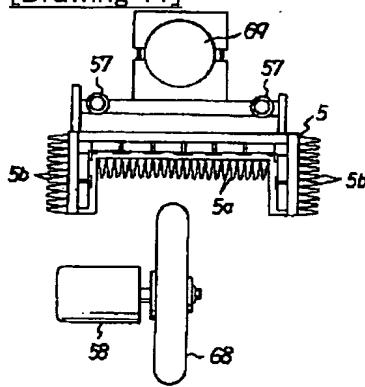
[Drawing 9]



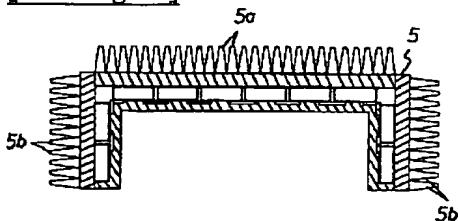
[Drawing 10]



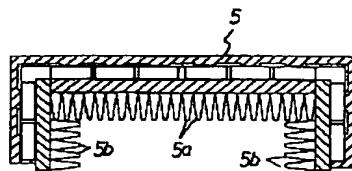
[Drawing 11]



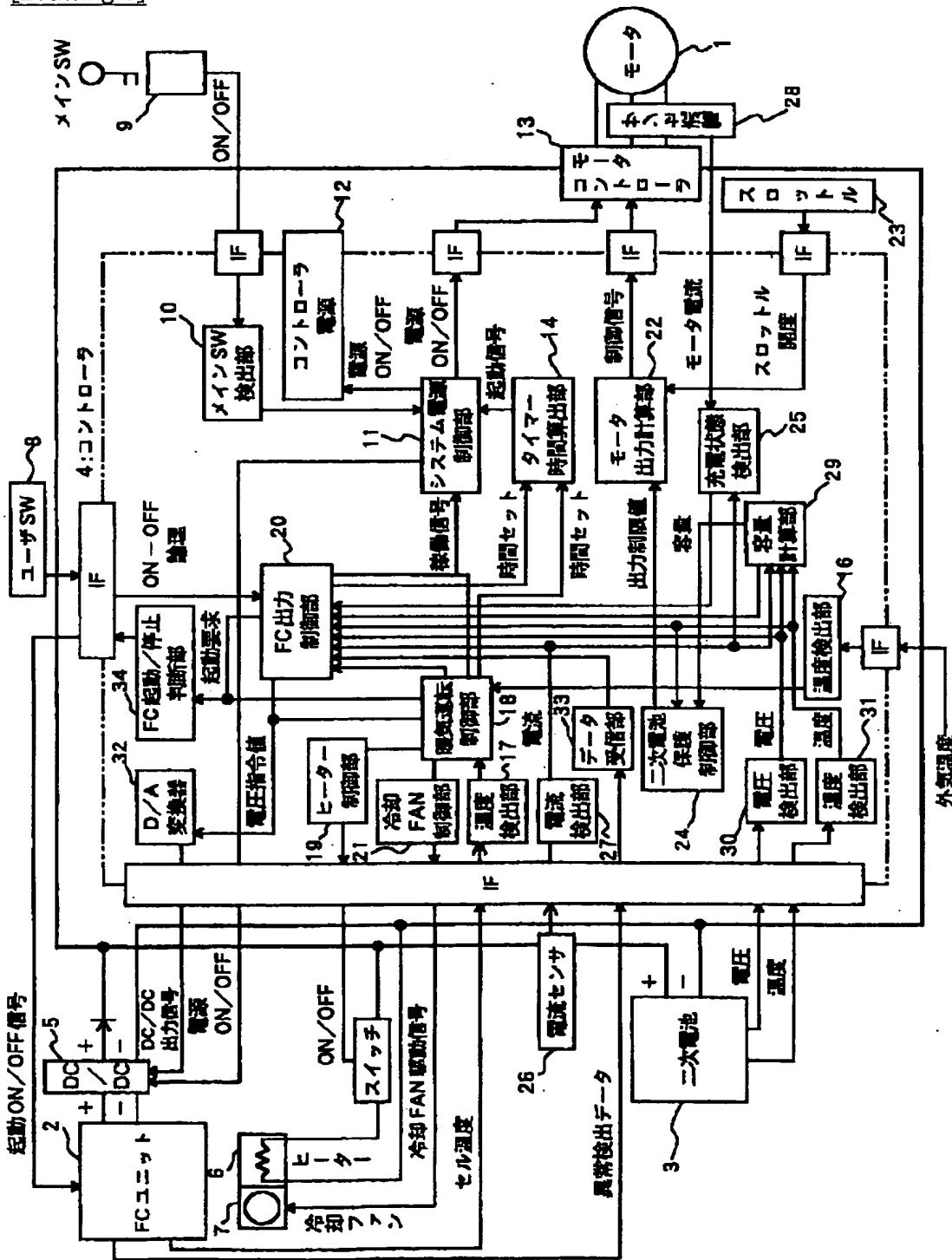
[Drawing 12]



[Drawing 13]



[Drawing 8]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-187587

(P2002-187587A)

(43) 公開日 平成14年7月2日 (2002.7.2)

(51) Int.Cl.⁷

B 6 2 J 11/00

39/00

B 6 2 K 11/00

H 0 1 M 8/04

H 0 2 M 3/00

識別記号

F I

テ-マコ-ト(参考)

B 6 2 J 11/00

G 3 D 0 1 1

39/00

K 5 H 0 2 7

B 6 2 K 11/00

A 5 H 7 3 0

H 0 1 M 8/04

P

H 0 2 M 3/00

Y

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願2000-387715(P2000-387715)

(22) 出願日

平成12年12月20日 (2000.12.20)

(71) 出願人 000010076

ヤマハ発動機株式会社

静岡県磐田市新貝2500番地

(72) 発明者 倉西 雅久

静岡県磐田市新貝2500番地ヤマハ発動機株式会社内

(72) 発明者 塩澤 総一

静岡県磐田市新貝2500番地ヤマハ発動機株式会社内

(74) 代理人 100092853

弁理士 山下 亮一

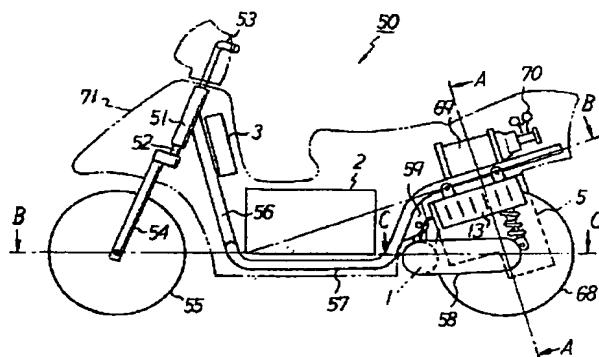
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動二輪車のDC/DCコンバータ配置構造

(57) 【要約】

【目的】 スペースを有効利用してDC/DCコンバータを合理的に配置することができる電動二輪車のDC/DCコンバータ配置構造を提供すること。

【構成】 燃料電池2とこれを電源とする駆動モータ1との間にDC/DCコンバータ5を接続するとともに、前記駆動モータ1の出力を伝動ユニット(動力伝達手段)58を介して後輪(車輪)68に伝達する電動二輪車50において、前記後輪68の両側の側方スペースの少なくとも一方に前記DC/DCコンバータ5を配置する。本発明によれば、後輪68の両側の側方スペースの少なくとも一方を有効に利用してDC/DCコンバータ5を配置したため、該DC/DCコンバータ5の電動二輪車50への合理的な配置が可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料電池とこれを電源とする駆動モータとの間にDC/DCコンバータを接続するとともに、前記駆動モータの出力を動力伝達手段を介して車輪に伝達する電動二輪車において、前記車輪の両側の側方スペースの少なくとも一方に前記DC/DCコンバータを配置したことを特徴とする電動二輪車のDC/DCコンバータ配置構造。

【請求項2】 前記駆動モータを車体の前後方向中央部に配置し、前記動力伝達手段を車体両側の側方スペースの一方に配置するとともに、該動力伝達手段が配置される側とは反対側の側方スペースに前記DC/DCコンバータを配置したことを特徴とする請求項1記載の電動二輪車のDC/DCコンバータ配置構造。

【請求項3】 前記車輪の両側の側方スペースに前記DC/DCコンバータを配置したことを特徴とする請求項1記載の電動二輪車のDC/DCコンバータ配置構造。

【請求項4】 前記DC/DCコンバータをこれに形成された冷却フィンが車輪側に向くよう配置したことを特徴とする請求項1、2又は3記載の電動二輪車のDC/DCコンバータ配置構造。

【請求項5】 前記DC/DCコンバータをこれに形成された冷却フィンが反車輪側に向くよう配置したことを特徴とする請求項1、2又は3記載の電動二輪車のDC/DCコンバータ配置構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電動二輪車に搭載された燃料電池とこれを電源とする駆動モータとの間に接続されたDC/DCコンバータの配置構造に関する。

【0002】

【従来の技術】 車両の低公害化のために駆動源として電動モータを使用し、定速走行時及び加速等の高出力時に電動モータに効率良く安定して電力供給を行うために電源として定速用と高出力用の電池を組み合わせて用いるハイブリッド駆動方式の主に四輪者の電動車両が開発されている。ここで、定速用の電源としては燃料電池が使用され、高出力用の電源としては鉛蓄電池等の蓄電式の二次電池(バッテリ)が使用されている。

【0003】 ところで、電源として燃料電池を搭載する電動車両においては、燃料電池と電動モータとの間にDC/DCコンバータを接続し、燃料電池の発電状態よって出力電圧が変化してもDC/DCコンバータからの出力電圧を所望の値に設定することが考えられる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、DC/DCコンバータは構造が複雑で大型であるために大きな設置スペースを要し、電動四輪車に比べて特に設置スペースに制約を伴う電動二輪車への搭載には困難を伴っていた。

【0005】 従って、本発明の目的とする処は、スペースを有効利用してDC/DCコンバータを合理的に配置することができる電動二輪車のDC/DCコンバータ配置構造を提供することにある。

【0006】 又、DC/DCコンバータは電圧変換時に発熱し、高温になると効率が低下するという問題がある。

【0007】 従って、本発明の目的とする処は、DC/DCコンバータを効率的に冷却してその効率低下を防ぐようにした電動二輪車のDC/DCコンバータ配置構造を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、請求項1記載の発明は、燃料電池とこれを電源とする駆動モータとの間にDC/DCコンバータを接続するとともに、前記駆動モータの出力を動力伝達手段を介して車輪に伝達する電動二輪車において、前記車輪の両側の側方スペースの少なくとも一方に前記DC/DCコンバータを配置したことを特徴とする。

【0009】 請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記駆動モータを車体の前後方向中央部に配置し、前記動力伝達手段を車体両側の側方スペースの一方に配置するとともに、該動力伝達手段が配置される側とは反対側の側方スペースに前記DC/DCコンバータを配置したことを特徴とする。

【0010】 請求項3記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記車輪の両側の側方スペースに前記DC/DCコンバータを配置したことを特徴とする。

【0011】 請求項4記載の発明は、請求項1、2又は3記載の発明において、前記DC/DCコンバータをこれに形成された冷却フィンが車輪側に向くよう配置したことを特徴とする。

【0012】 請求項5記載の発明は、請求項1、2又は3記載の発明において、前記DC/DCコンバータをこれに形成された冷却フィンが反車輪側に向くよう配置したことを特徴とする。

【0013】 従って、請求項1記載の発明によれば、車輪の両側の側方スペースの少なくとも一方を有効に利用してDC/DCコンバータを配置したため、該DC/DCコンバータの電動二輪車への合理的な配置が可能となる。

【0014】 請求項2記載の発明によれば、駆動モータを車体の前後方向中央部に配置し、動力伝達手段を車体両側の側方スペースの一方に配置するとともに、該動力伝達手段が配置される側とは反対側の側方スペースにDC/DCコンバータを配置したため、車体の前後及び左右の重量バランスが良好に保たれて電動二輪車の走行安定性が高められる。

【0015】 請求項3記載の発明によれば、DC/DCコンバータを車輪の両側の側方スペースに配置したた

め、該DC/DCコンバータの電動二輪車への合理的な配置が可能となるとともに、車体の左右の重量バランスが良好に保たれて電動二輪車の走行安定性が高められる。

【0016】請求項4記載の発明によれば、冷却フィンによってDC/DCコンバータが効率的に冷却されるとともに、冷却フィンが車輪側に向くため、DC/DCコンバータが過熱するような場合であっても冷却フィンカバーが不要となる。

【0017】請求項5記載の発明によれば、冷却フィンによってDC/DCコンバータが効率的に冷却されるとともに、冷却フィンが反車輪側に向くため、冷却フィンに泥が付着してその冷却性能が低下することがない。

【0018】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

【0019】<実施の形態1>図1は本発明の実施の形態1を示す電動二輪車の平面図、図2は同電動二輪車の側面図、図3は図2のA-A線断面図、図4は図2のB-B線断面図、図5は図2のC-C線断面図、図6はDC/DCコンバータの構成図である。

【0020】本実施の形態に係る電動二輪車50は、ハイブリッド駆動方式を採用するものであって、定速走行時及び加速等の高出力時に駆動モータ(電動モータ)1に効率良く安定して電力供給を行うために電源として定速用の燃料電池2と高出力用の二次電池(バッテリ)3を組み合わせて使用するものである。

【0021】図1及び図2において、51は車体前方上部に位置するヘッドパイプであり、該ヘッドパイプ51内に回動自在に挿通するステアリング軸52の上端にはハンドル53が結着されている。そして、ステアリング軸52の下端にはフロントフォーク54が取り付けられ、該フロントフォーク54の下端部には前輪55が回転自在に軸支されている。

【0022】又、前記ヘッドパイプ51からはダウンチューブ56が車体後方に向かって斜め下方に延出しており、このダウンチューブ56の下端部には左右一対のシートレールフレーム57の前端が結着されている。そして、左右一対のシートレールフレーム57は車体後方に向かって後方に延びた後、上方に立ち上がって車体後方に向かって斜め上方に延出している。そして、車体前方のヘッドパイプ51の後方には前記二次電池3がダウンチューブ56に沿って配置されており、車体の前後方向中央部のシートレールフレーム57の水平部分上には前記燃料電池2が配置されている。

【0023】更に、前記燃料電池2の後方の車体左側には電動ユニット58が配置されており、該電動ユニット58はその前端上部がシートレールフレーム57に結着されたブラケット59に上下搖動自在に取付支持されている。

【0024】ここで、電動ユニット58は、図5に示すように、伝動ケース60の前端内側に設けられた前記駆動モータ1を備え、該駆動モータ1の出力軸1aの伝動ケース60内に臨む端部には駆動ギヤ61が結着されている。そして、伝動ケース60内には駆動モータ1の出力軸1aの後方に中間軸62と後車軸63が平行に配されており、中間軸62の一端には前記駆動ギヤ61に噛合する駆動ギヤ64が取り付けられ、他端にはブーリ65が取り付けられている。

【0025】又、後車軸63の伝動ケース60内に臨む一端にはブーリ66が取り付けられており、このブーリ66と前記ブーリ65の間には無端状のベルト67が巻装されている。そして、後車軸63の伝動ケース60から内方に向かって水平に延出する他端には後輪68が取り付けられている。

【0026】而して、本実施の形態では、後輪68の左右の側方スペースのうち、電動ユニット58が配された左側の側方スペースにモータコントローラ13が配置され、右側の側方スペースにはDC/DCコンバータ5が配置されており、これらは左右の各シートレールフレーム57の後部にそれぞれ取付支持されている。ここで、図3に示すように、モータコントローラ13とDC/DCコンバータ5は、これらに形成された冷却フィン13a、5aがそれぞれ後輪68側(内側)を向くように配置されている。

【0027】又、車体後部の後輪68の上方であって、左右一対のシートレールフレーム57間には水素ボンベ69が配置されており、この水素ボンベ69にはレギュレータ70が取り付けられている。

【0028】ところで、前記DC/DCコンバータ5は燃料電池2と駆動モータ1との間に接続されるものであって、これは図6に示すように複数(図示例では、5つ)のDC/DCモジュール5Aを互いに電気的に接続して構成されている。尚、図6において、5Bは入力端子、5Cは出力端子、5Dはコントロール端子、5Eは出力調整端子、5Fは出力コントロール基板である。

【0029】ここで、DC/DCコンバータ5を図7に示すように複数(図示例では、5つ)のDC/DCモジュール5Aを横一列に並設して構成しても良い。

【0030】而して、電動二輪車50の車体は樹脂製のカウリング71によって覆われているが、図4に示すように、カウリング71の前後端には空気導入口71aと空気排出口71bが開口している。

【0031】従って、電動二輪車50の走行時にカウリング71の空気導入口71aからカウリング71内に取り入れられた冷却空気(走行風)は、カウリング71内を図4に矢印にて示すように流れ、燃料電池2を冷却した後に駆動モータ1、モータコントローラ13、DC/DCコンバータ5等を冷却した後、カウリング71の後端に開口する空気排出口71bからカウリング71外へ

と排出される。

【0032】この場合、モータコントローラ13とDC/DCコンバータ5にはそれぞれ冷却フィン13a, 5aが形成されているため、モータコントローラ13とDC/DCコンバータ5の伝熱面積が拡大され、モータコントローラ13とDC/DCコンバータ5は冷却空気によって効率良く冷却されて温度上昇が防がれ、温度上昇に伴う効率の低下が防がれる。

【0033】又、モータコントローラ13とDC/DCコンバータ5の各冷却フィン13a, 5aは図3に示すように後輪68側(内側)に向くため、これらのモータコントローラ13とDC/DCコンバータ5が過熱するような場合であっても冷却フィンカバーが不要となる。

【0034】ここで、本実施の形態に係る電動二輪車50の駆動制御システムを図8に示すブロック図に基づいて概説する。

【0035】前記駆動モータ1の電源となる燃料電池(FCユニット)2と二次電池3はインターフェイス(IF)を介して2点鎖線にて示すコントローラ4に接続されており、燃料電池3の出力側には前記DC/DCコンバータ5が接続されてこれらは第1の電源を構成している。そして、第2の電源を構成する前記二次電池3は駆動モータ1に対して第1の電源に並列に接続されている。

【0036】尚、DC/DCコンバータ5は、出力可変型のものであって、出力指令信号に応じて燃料電池2からの電圧を駆動モータ1の駆動に必要な値に変換して駆動モータ1に供給する。従って、このDC/DCコンバータ5によって、運転状態や二次電池3の容量等に応じて第1電源としての燃料電池2と第2電源としての二次電池3から駆動モータ1に供給される電力の配分が調整制御される。

【0037】ここで、燃料電池2の構成を簡単に説明すると、該燃料電池2は、アノード極に燃料となる水素を供給し、カソード極に酸化剤として空気を供給し、触媒による電気化学反応によって発電するものであって、両電極間には高分子イオン交換膜が介装されている。このイオン交換膜には水素イオンの透過性を確保して該水素イオンを円滑に移動させるべく濡れ状態とするために水が供給される。このような電極対を単位としてセルが構成され、複数のセルを組み合わせて燃料電池2が構成され、該燃料電池2は各セルの起電力を合計した値の起電力を出力する。尚、各セルは起電力反応によって発熱するため、各セルはその外周に流される空は又は水によって冷却される。

【0038】ところで、燃料となる水素は、例えばメタノールを一次燃料としてこれを水と混合して加熱蒸発させ、改質器の触媒反応によって水素と二酸化炭素に分解することによって得られるが、シフトコンバータや選択酸化反応器等を介して改質器で発生した微量の一酸化炭素

の濃度を低下させた後に水素ガスが燃料電池2の各セルのアノード極に供給される。尚、水素ガスを水素ポンベ69(図1～図3参照)から燃料電池2の各セルのアノード極に直接供給するようにしても良い。

【0039】又、発電用の空気は空気ポンプによって燃料電池2の各セルのカソード極に供給される。そして、燃料電池2には、該燃料電池2内の水の凍結防止のためのヒーター6と、該ヒーター6の加熱温度を均一化するためと発電時の冷却のための冷却ファン7が設けられている。

【0040】ユーザスイッチ8は、例えば夜間充電モード等の運転モードの設定を行うものである。メインスイッチ9がONされると、これがコントローラ4内のメインスイッチ検出部10で検出され、システム電源制御部11を介してコントローラ電源12とDC/DCコンバータ5及びモータコントローラ13の電源がONとなり、コントローラ4によるシステム全体の電力供給制御が可能な状態となる。

【0041】タイマー時間算出部14は、夜間低温時等に燃料電池2内の水の凍結防止のためにヒーター6又は燃料電池2自体を駆動するためのタイマー時間を算出し、メインスイッチ9がOFFであってもシステム電源制御部11を介して電源をONにして暖機運転を行う。この暖機運転は、外気温度検出部16及びセル温度検出部17からの検出温度に基づいて暖機運転制御部18が判断し、ヒーター制御部19又はFC出力制御部20を介してヒーター6又は燃料電池2を駆動する。尚、ヒーター6を駆動するときには、温度均一化のために冷却ファン制御部21を介して冷却ファン7も駆動する。又、燃料電池2を駆動する場合においても、セル温度に応じて冷却ファン7を駆動する。

【0042】モータ出力演算部22は、スロットル23の操作によるスロットル開度信号から駆動モータ1への供給電力を算出するものである。尚、二次電池3の残存容量や温度に応じて二次電池3を保護するため、二次電池保護制御部24によって燃料電池2と二次電池3との電力分担割合に制限が加えられ、この制限値を加味して駆動モータ1の制御信号がモータコントローラ13に送られる。

【0043】充電状態検出部25は、二次電池3が充電状態か放電状態かを判別するとともに、充電状態の場合には燃料電池2による充電か回生電流による充電かを判別する。即ち、二次電池3の電流センサ26からの電流検出信号を電流検出部27で充電方向か放電方向かを判別するとともに、駆動モータ1の電流センサ28によって回生電流が二次電池3側に流れているか否かを検出して充電状態を判別する。

【0044】容量計算部29は、二次電池3の電圧検出部30及び温度検出部31からの検出信号と検出データに基づいて二次電池3の容量を計算し、これを前記二次

電池保護制御部24に送るとともに、FC出力制御部20に送り、二次電池3の容量に応じて燃料電池2の電力配分を制御する。

【0045】FC出力制御部20は、D/A変換器32を介して電圧指令値をDC/DCコンバータ5に送るものであり、燃料電池2からDC/DCコンバータ5を介して駆動モータ1に供給される電力が前記電圧指令値によって制御される。この場合、燃料電池2の異常（例えば、燃料切れやセル温度の異常等）が発生した場合には、その検出データが異常データ受信部33に送られる。そして、異常データは前記FC出力制御部20を介してFC起動/停止判断部34に送られ、ここで燃料電池2の駆動が可能であるか否かが判断されて燃料電池2のON/OFF信号が送出される。

【0046】而して、本実施の形態においては、後輪68の左右両側の側方スペースのうち、右側の側方スペースを有効に利用してDC/DCコンバータ5を配置したため、該DC/DCコンバータ5の電動二輪車50への合理的な配置が可能となる。

【0047】又、燃料電池2と駆動モータ1を車体の前後方向中央部に配置し、電動ユニット58を車体の左側の側方スペースに配置するとともに、右側の側方スペースにDC/DCコンバータ5を配置したため、車体の前後及び左右の重量バランスが良好に保たれて電動二輪車50の走行安定性が高められる。

【0048】<実施の形態2>次に、本発明の実施の形態2を図9～図13に基づいて説明する。尚、図9は電動二輪車後部の平面図、図10は同電動二輪車後部の側面図、図11は図10のD-D線断面図、図12及び図13はDC/DCコンバータの別配置例を示す横断面図であり、図9～図11においては図1～図5に示した同一要素には同一符号を付しており、以下、それらについての説明は省略する。

【0049】本実施の形態は、車体の左側の側方スペースに配置されたモータコントローラ13の前方に、図11に示すような門型のDC/DCコンバータ5を車体の左右両側の側方スペース及びその中間部に亘って配置したことをしており、図11に示すように、該DC/DCコンバータ5においては、その中間部の下面に冷却フィン5aが形成され、両側部の外面に冷却フィン5bが形成されている。尚、DC/DCコンバータ5をモータコントローラ13の後方に配置しても良い。

【0050】而して、本実施の形態においては、DC/DCコンバータ5を後輪68の両側の側方スペースに配置したため、該DC/DCコンバータ5の電動二輪車50への合理的な配置が可能となるとともに、車体の左右の重量バランスが良好に保たれて電動二輪車50の走行安定性が高められる。

【0051】又、冷却フィン5a、5bによってDC/DCコンバータ5が効率的に冷却されるとともに、冷却

フィン5bが反後輪側（外側）に向くため、該冷却フィン5bに泥が付着してその冷却性能が低下するがない。

【0052】尚、DC/DCコンバータ5においては、図12に示すように全ての冷却フィン5a、5bを反後輪（外側）側を向くよう形成し、或は図13に示すように全ての冷却フィン5a、5bを後輪側（内側）に向くよう形成することができ、それぞれ前述のような効果が得られる。

10 【0053】

【発明の効果】以上の説明で明らかのように、請求項1記載の発明によれば、車輪の両側の側方スペースの少なくとも一方を有効に利用してDC/DCコンバータを配置したため、該DC/DCコンバータの電動二輪車への合理的な配置が可能となるという効果が得られる。

【0054】請求項2記載の発明によれば、駆動モータを車体の前後方向中央部に配置し、動力伝達手段を車体両側の側方スペースの一方に配置するとともに、該動力伝達手段が配置される側とは反対側の側方スペースにDC/DCコンバータを配置したため、車体の前後及び左右の重量バランスが良好に保たれて電動二輪車の走行安定性が高められるという効果が得られる。

【0055】請求項3記載の発明によれば、DC/DCコンバータを車輪の両側の側方スペースに配置したため、該DC/DCコンバータの電動二輪車への合理的な配置が可能となるとともに、車体の左右の重量バランスが良好に保たれて電動二輪車の走行安定性が高められるという効果が得られる。

【0056】請求項4記載の発明によれば、冷却フィンによってDC/DCコンバータが効率的に冷却されるとともに、冷却フィンが車輪側に向くため、DC/DCコンバータが過熱するよう場合であっても冷却フィンカバーが不要となるという効果が得られる。

【0057】請求項5記載の発明によれば、冷却フィンによってDC/DCコンバータが効率的に冷却されるとともに、冷却フィンが反車輪側に向くため、冷却フィンへの泥の付着による冷却性能の低下を防ぐことができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1を示す電動二輪車の平面図である。

【図2】本発明の実施の形態1を示す電動二輪車の側面図である。

【図3】図2のA-A線断面図である。

【図4】図2のB-B線断面図である。

【図5】図2のC-C線断面図である。

【図6】DC/DCコンバータの構成図である。

【図7】DC/DCコンバータの別形態を示す構成図である。

【図8】電動二輪車の駆動制御システムの構成を示すブ

ロック図である。

【図9】本発明の実施の形態2を示す電動二輪車後部の平面図である。

【図10】本発明の実施の形態2を示す電動二輪車後部の側面図である。

【図11】図10のD-D線断面図である。

【図12】DC/DCコンバータの別配置例を示す横断面図である。

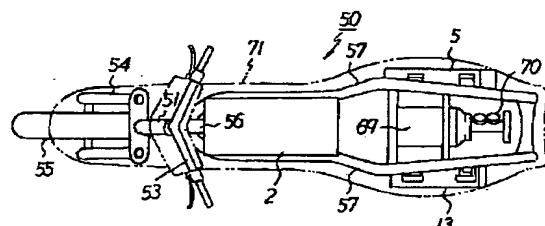
【図13】DC/DCコンバータの別配置例を示す横断面図である。

* 【符号の説明】

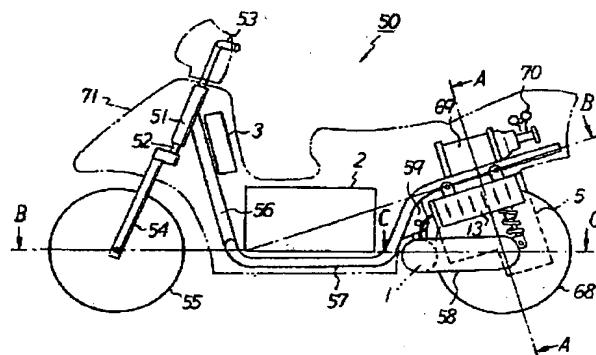
1	駆動モータ
2	燃料電池
3	二次電池
5	DC/DCコンバータ
5a, 5b	冷却フィン
50	電動二輪車
58	伝動ユニット（動力伝達手段）
68	後輪（車輪）

*10

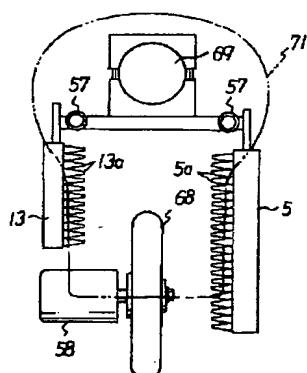
【図1】



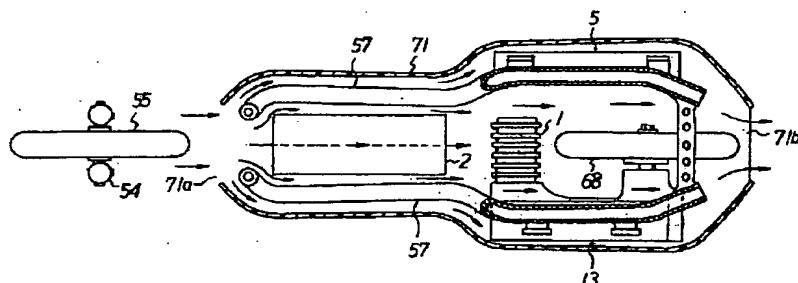
【図2】



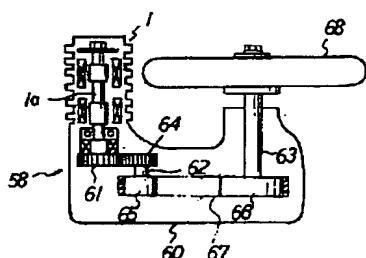
【図3】



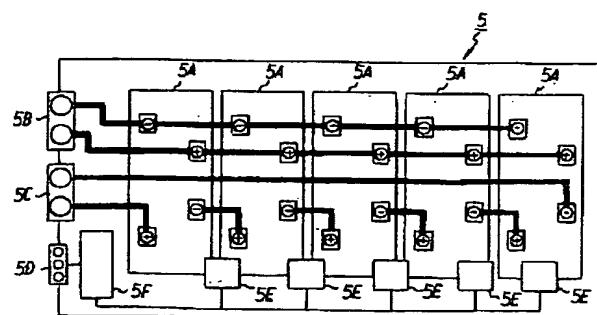
【図4】



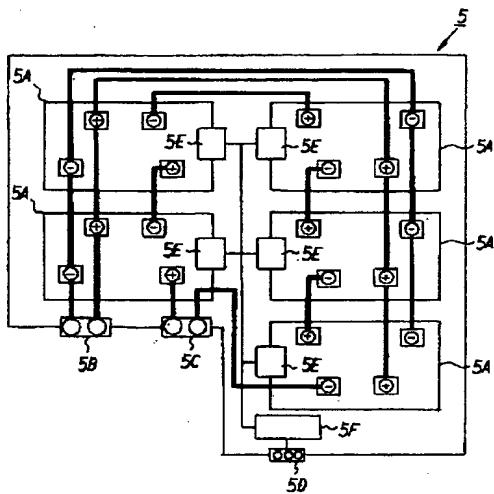
【図5】



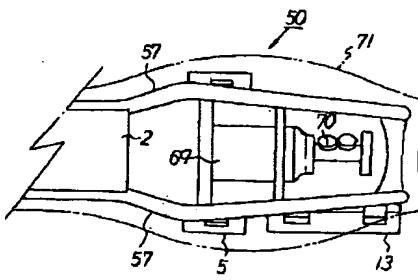
【図7】



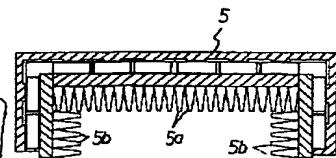
【図6】



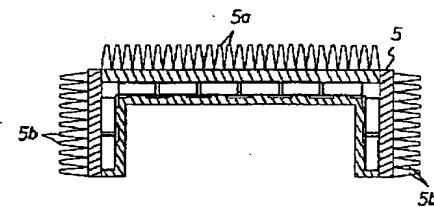
【図9】



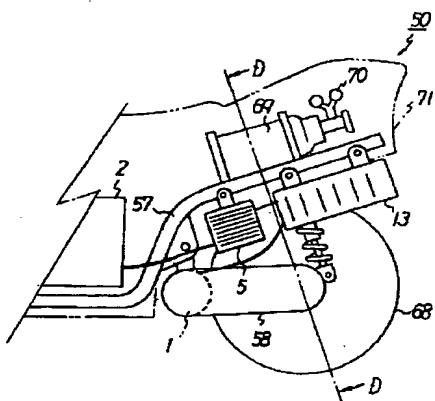
【図13】



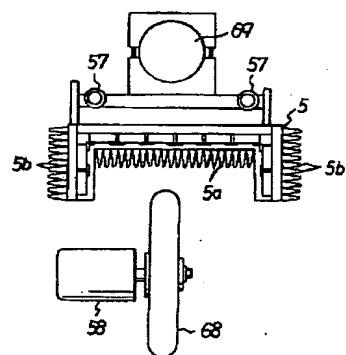
【図12】



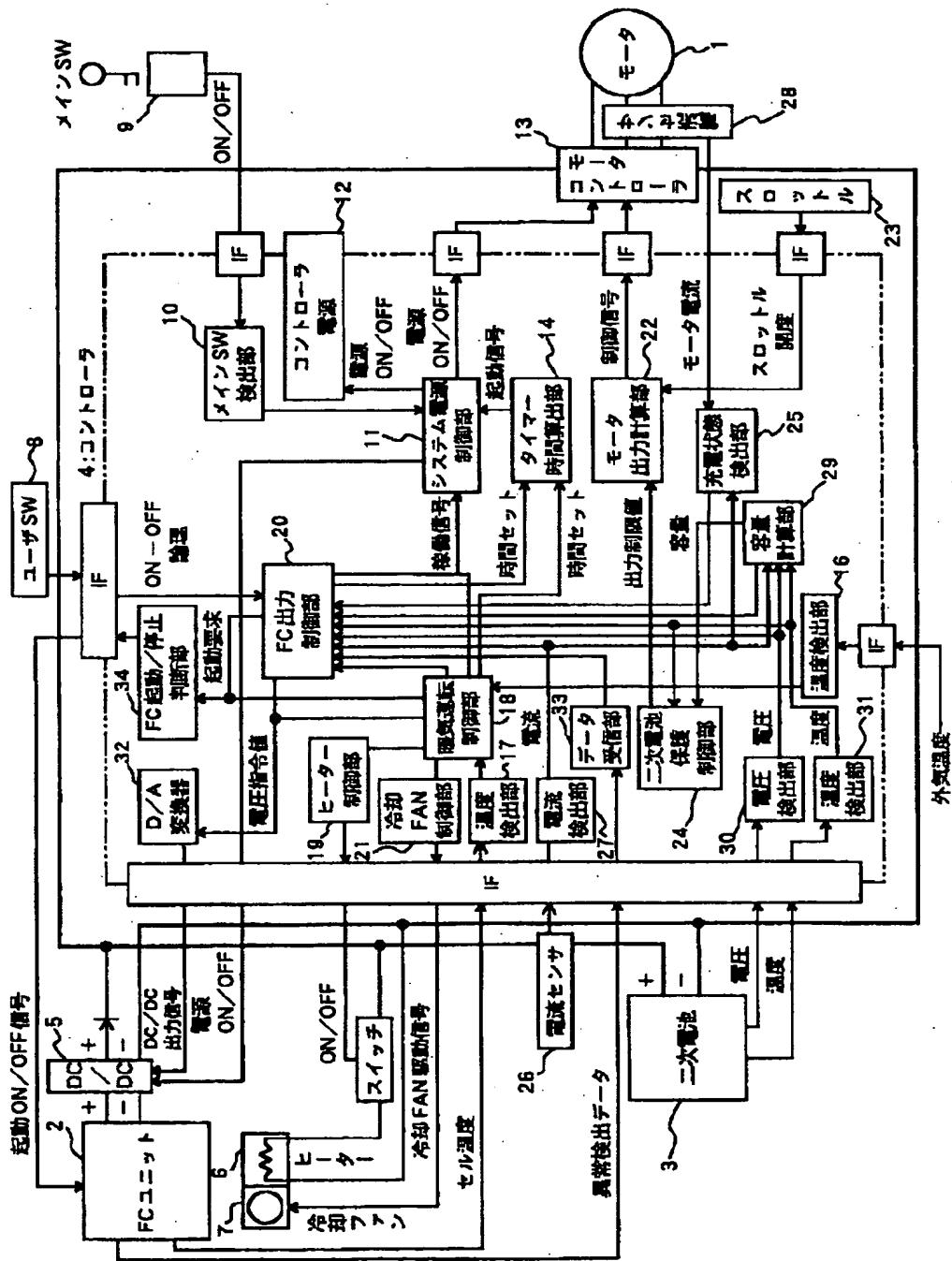
【図10】



【図11】



〔四八〕



フロントページの続き

F ターム(参考) 3D011 AF04 AF06 AG02 AH01 AJ02
AK02 AK12 AK13 AK15 AK16
AL21 AL37 AL41
5H027 AA02 BA13 CC03 CC15 DD03
KK54 MM26
5H730 AA00 AS13 FD31 ZZ01 ZZ07